WELTORGANISATION FUR GEISTIGES EIGENTUM

PCT

WELTOKOANIA HON FOR GESTHOES BOTON TOWN
Internationales Buro
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 7:

C09G 1/02, C09K 3/14, H01L 21/321

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/17281

A1 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum:

30. März 2000 (30.03.00)

(21) Internationales Aktenzeichen:

PCT/DE99/02959

(22) Internationales Anmeldedatum:

16. September 1999

(16.09.99)

(30) Prioritätsdaten:

198 42 709.3

17. September 1998 (17.09.98)

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE], Wittelsbacherplatz 2,

D-80333 München (DE).

(72) Erfinder: und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): FLIERL, Rainer [DE/DE]; Kamenzer Strasse 13 A, D-01099 Dresden (DE). SÄNGER, Annette [DI/DE]; Rosenheimer Strasse 79, D-81667 München (DE).

AKTIENGE-SIEMENS (74) Gemeinsamer Vertreter: SELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, D-80506 Müschen (DE)

(81) Bestimmungsstaaten: JP, KR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU MC, NL, PT, SE).

Veröffentlicht

Mit internationalem Recherchenbericht.

Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist: Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.

(54) Title: POLISHING LIQUID FOR POLISHING COMPONENTS, PREFERABLY WAFERS, ESPECIALLY FOR CHEMI-CALLY-MECHANICALLY POLISHING COMPONENTS OF THIS TYPE

(54) Bezeichnung: POLIERFLÜSSIGKEIT ZUM POLIEREN VON BAUELEMENTEN, VORZUGSWEISE WAFERN. INSBESON-DERE ZUM CHEMISCH-MECHANISCHEN POLIEREN DERARTIGER BAUELEMENTE

(57) Abstract

The invention relates to a polishing liquid for polishing components, preferably wafers, especially for chemically-mechanically polishing components of this type, and to a method for producing the polishing liquid. The inventive polishing liquid has a polishing base liquid and an oxidising agent. The aim of the invention is to provide an economical polishing agent which is also simple to produce, which can be used as an alkaline or acidic polishing agent and with which metallic layers in particular can be polished. To this end, ozone is used as an oxidising agent. Ozone is a strong oxidising agent whose redox potential is sufficient for oxidising or polishing the metals used in an acidic or alkaline environment.

(57) Zusammenfassung

Es wird eine Polierflüssigkeit zum Polieren von Bauelementen, vorzugsweise Wafern, insbesondere zum Chemisch-Mechanischen Die Polierflüssigkeit weist eine Polieren derartiger Bauelemente, sowie ein Verfahren zu deren Herstellung beschrieben. Polier-Grundflüssigkeit und ein Oxidationsmittel auf. Zur Schaffung eines auf einfache Weise herstellbaren und kostengünstigen Poliermittels, das sowohl als alkalisches als auch als saures Poliermittel einsetzbar ist, und mit dem insbesondere Metallschichten poliert werden können, ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß als Oxidationsmittel Ozon verwendet wird. Ozon ist ein starkes Oxidationsmittel, dessen Redox-Potential sowohl in saurer als auch in alkalischer Umgebung ausreichen ist, um die verwendeten Metalle zu oxidieren bzw. zu polieren.

BNSDOCID ZWO 001728161 I S

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	Si	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AΤ	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
ΑU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	S7.	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TĐ	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Gliana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland		Republik Mazedonien	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungam	MI.	Mali	TT	Trinidad und Tobago
вј	Benin	Œ	Irland	MN	Mongolci	UA -	Ukraine
BR	Brasilien	11.	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko		Amerika
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	UZ.	Usbekistan
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnani
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugosławien
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik	NZ.	Neusceland	ZW	Zimbahwe
CM	Kamerun		Korea	PL.	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumánico		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Danemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

Beschreibung

Polierflüssigkeit zum Polieren von Bauelementen, vorzugsweise Wafern, insbesondere zum Chemisch-Mechanischen Polieren derartiger Bauelemente

Die Erfindung betrifft eine Polierflüssigkeit zum Polieren von Bauelementen, vorzugsweise Wafern, insbesondere zum Chemisch-Mechanischen Polieren derartiger Bauelemente, mit einer Polier-Grundflüssigkeit und einem Oxidationsmittel. Weiterhin 10 betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung sowie verschiedene Verwendungsmöglichkeiten für eine solche Polierflüssigkeit.

In der Halbleiterindustrie führen immer kleiner werdende 15 Strukturen zu immer höher werdenden Anforderungen an die Planarität der zu bearbeitenden Oberflächen von Bauteilen. Ein gängiges Verfahren zur Herstellung von planaren Oberflächen ist beispielsweise das Chemisch-Mechanische Polieren 20 (CMP). Bei diesem Verfahren werden mittels einer schleifmittelhaltigen Polierflüssigkeit (auch Slurry genannt) bestimmte Materialien über vorher strukturierten Flächen abgetragen.

Insbesondere wenn Metallschichten poliert werden, muß den Polierflüssigkeiten ein Oxidationsmittel zugesetzt werden. Dadurch wird die Oberfläche chemisch angeätzt und die nun oxidierte Metalloberfläche kann mechanisch abgetragen werden, bzw. geht in Lösung. Oxidationsmittel ermöglichen somit einen kontrollierten Metallabtrag mit ausreichend hoher Geschwin-30 diakeit.

Bisher werden als Oxidationsmittel entweder Wasserstoffperoxid (H₂O₂) oder Salze von Elementen mit hoher Oxidationsstufe (z.B. Fe(III), Ce(IV), $(S_2O_8)^{2-}$) eingesetzt. Diese Substanzen weisen allerdings unter dem Gesichtspunkt der einfachen Handhabung unter Produktionsbedingungen eine Reihe von Nachteilen auf.

3.5

Wasserstoffperoxid ist instabil, wobei der Zerfall bei Anwesenheit kleinster Metallverunreinigungen oder durch Lichteinwirkung beschleunigt wird. Dadurch wird eine kontinuierliche Versorgung der Poliervorrichtungen mit einer Polierflüssigkeit konstanter H₂O₂-Konzentration (insbesondere bei Einsatz einer zentralen Chemikalienversorgung) erschwert, bzw. unter Umständen unmöglich. Eine Zugabe der Polierflüssigkeit in direkter Umgebung des zu polierenden Bauelements (point of use), wie sie auf Grund der Instabilität des Peroxids sinnvoll ist, erfordert Anlagen zur Mischung und Lagerung der Flüssigkeiten in unmittelbarer Nähe der Fertigungsanlagen. Diese Losung ist jedoch aus unterschiedlichen Gründen nicht immer erwünscht.

Die Zumischung von Feststoffen, wie Salzen oder dergleichen, ist oft aufwendiger als die von Flüssigkeiten, und deren Löslichkeit ist vielfach PH-Wert abhängig. So bilden Metalle in neutralem und alkalischem Medium schwer lösliche Hydroxide die sich in der Poliervorrichtung und in Zuleitungen absetzen, so daß zusätzliche Reinigungsmaßnahmen nötig werden.

Der Einsatzbereich von Schwermetallsalzen (wie beispielsweise Fe(III)-Nitrat, Ammoniumcer(IV)-Nitrat) ist somit aus den oben genannten Gründen auf saure Polierflüssigkeiten beschränkt. Alkalische Poliermittel, die beispielsweise bezüglich Stabilität, Selektivität, mechanischer Abtrag oder dergleichen bessere Eigenschaften aufweisen können, können nicht verwendet werden. Außerdem muß die Entsorgung der metallhaltigen Abwässer sichergestellt sein.

30

35

25

10

Ausgehend vom genannten Stand der Technik liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zu Grunde, eine Polierflüssigkeit sowie ein Verfahren zu deren Herstellung bereitzustellen, mit der die beschriebenen Nachteile vermieden werden. Insbesondere soll eine Polierflussigkeit geschaffen werden, die auf einfache und kostengünstige Weise herstellbar ist und

10

1.5

BNSDOCID ZWO 0017201A1 L s

die sowohl als alkalische, als auch als saure Polierflüssigkeit einsetzbar ist.

Die Aufgabe wird gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung durch eine Polierflüssigkeit der eingangs genannten Art gelöst, wobei das verwendete Oxidationsmittel Ozon (O3) ist.

Hierdurch wird eine Polierflüssigkeit mit oxidierenden Eigenschaften geschaffen, die zum Polieren von Bauelementen, wie Wafern oder dergleichen, und insbesondere zum Chemisch-Mechanischen Polieren derartiger Bauelemente, eingesetzt werden kann. Das Ozon ist ein starkes Oxidationsmittel, dessen Redox-Potential sowohl in saurer als auch in alkalischer Umgebung ausreichend ist, um die Bauelemente zu polieren. Insbesondere, wenn Metallschichten poliert werden sollen, ist das Ozon auf besondere Weise geeignet, die verwendeten Metalle zu oxidieren.

Durch die erfindungsgemäße Polierflüssigkeit wird es möglich,

20 daß als Polier-Grundflüsskeit grundsätzlich jede für den jeweiligen Anwendungsfall geeignete Polierflüssigkeit ausgewählt werden kann, die dann mit Ozon versetzt wird. Da sowohl
die Redox- als auch die Zerfallsreaktionen des Ozons rückstandsfrei erfolgen, ist eine spezielle Behandlung des Abwas
25 sers nicht notwendig.

Ozon bildet sich gemäß der nachfolgenden Gleichung 1 und weist eine Zerfallreaktion gemäß Gleichung 2 auf:

30 (Gleichung 1)
$$2O_3 \leftrightarrow 3O_2$$
 (Gleichung 2) $O_3 \rightarrow O_2 + O_3$

Die Wirkungsweise von ozonisierten Polierflüssigkeiten zum Polieren von Metallschichten läßt sich im Allgemeinen durch die nachfolgenden Gleichungen 3 bis 6 darstellen. Zunächst wird das Ozon unter Bildung von H₂O und O₂ gemaß der Gleichung 3

(Gleichung 3)
$$O_3 + 2H^* + 2e^- \rightarrow H_2O + O_2$$

reduziert. Weiterhin wird der als Zerfallsprodukt des Ozons gebildete atomare Sauerstoff gemäß der Gleichung 4

(Gleichung 4)
$$O + 2H^{+} + 2e^{-} \rightarrow H_{2}O$$

reduziert.

1.0

Die Oxidation eines zu polierenden Metalls zu Mex* erfolgt nach der Gleichung 5

(Gleichung 5)
$$Me^0 \rightarrow Me^{x_1} + xe^-$$

15

Aus den vorstehenden Gleichungen ergibt sich somit für die Wirkungsweise der ozonisierten Polierflüssigkeit die folgende Gesamtreaktion:

20

(Gleichung 6)
$$x/2O_3 + xH^{\dagger} + Me^{\circ} \rightarrow Me^{x} + x/2H_2O + x/2O_2$$

Bevorzugte Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Polierflüssigkeit ergeben sich aus den Unteransprüchen.

25 Erfindungsgemäß ist die Polier-Grundflüssigkeit eine kolloidale Lösung kleiner Festkörperteilchen in einem alkalischen oder sauren Medium. Derartige Lösungen sind kommerziell erhältlich und können je nach Bedarf und Anwendungsfall entsprechend ausgewählt werden.

30

Bei dem Oxidationsmittel handelt es sich vorteilhäft um in Wasser gelöstes Ozon.

Das Ozon kann im sauren Bereich ein Redox-Potential von > 2,0 3.5 V aufweisen. Bevorzugt weist das Ozon ein Redox-Potential von + 2,075 V auf.

Weiterhin kann das Ozon im alkalischen Bereich ein Redox-Potential von > 1,2 V aufweisen. Bevorzugt weist das Ozon ein Redox-Potential von + 1,246 V auf.

Das Redox-Potential von Ozon ist somit sowohl im sauren als auch im alkalischen Bereich groß genug, um auch schwerer oxidierbare Metallschichten, wie z.B. Kupfer oder dergleichen, angreifen zu können. Die Redox-Potentiale gebräuchlicher Oxidationsmittel in wäßrigen Lösungen im Vergleich mit Ozon ergeben sich aus der nachfolgenden Tabelle 1.

Redox-System	Saure Lösung	Alkalische Lösung
H ₂ O / O ₃	+ 2,075 V	+ 1,246 V
H ₂ O / O	+ 2,422 V	+ 1,594 V
H ₂ O / H ₂ O ₂	+ 1,763 V	+ 0,867 V
Fe ²⁺ / Fe ³⁺	+ 0,771 V	- 0,69 V
Ce ³⁺ / Ce ⁴⁺	+ 1,72 V	- 0,7 V
$(SO_4)^{2-} / (S_2O_8)^{2-}$	+ 2,01 V	+ 1,0 V

Tabelle 1

20

25

Erfindungsgemäß kann die Menge des benötigten Ozons zwischen 0,2 g und 0,5 g betragen.

Diese benötigte Menge ergibt sich aus der Tatsache, daß die Löslichkeit von Ozon in Wasser maximal 49 Volumen-% beträgt, das entspricht etwa 1 g/l. Es muß sichergestellt sein, daß die gelöste Menge an Ozon ausreicht, um den gewünschten Metallabtrag zu erzielen. In der nachfolgenden Tabelle 2 sind die maximal benötigten Mengen an verschiedenen Oxidationsmitteln für den kompletten chemischen Umsatz (d.h. die Oxidation) von 1 µm dicken Metallschichten auf 8-Inch Wafern angegeben. Bei einem durchschnittlichen Polierflüssigkeitsverbrauch von 500 ml je zu polierendem Wafer ergibt sich die maximal notwendige Menge an Ozon wie folgt:

	 		
Oxidationsmittel	Aluminium	Metall	Kupfer

· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·			
		Wolfram	
Fe (NO ₃) ₃ /g	2,47	5,19	2,33
(NH ₄) ₂ Ce(NO ₃) ₆ /g	5,61	11,78	5,28
$(NH_4)_2(S_2O_8)/g$	1,17	2,45	1,10
H ₂ O ₂ /g	0,17	0,37	0,16
O ₃ /g	0,24	0,49	0,22

Tabelle 2

In bevorzugter Weise kann die erfindungsgemäße Polierflüssigkeit zum Polieren, insbesondere zum Chemisch-Mechanischem Polieren von Metallschichten und/oder Kontaktschichten und/oder Haftschichten von Bauelementen, insbesondere Wafern, verwendet werden.

Dabei können die genannten Schichten insbesondere aus einem Material bestehen, das aus der Gruppe Aluminium, Wolfram, Kupfer, Titan, Titannitrid, Tantal, Tantalnitrid ausgewählt ist. Natürlich können mit der erfindungsgemäßen Polierflüssigkeit auch andere Metalle poliert werden.

Erfindungsgemäß kann die Polierflüssigkeit zur Kontaktstrukturierung und/oder Leiterbahnstrukturierung von Wafern verwendet werden.

- 20 Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung wird ein Verfahren zur Herstellung einer Polierflüssigkeit zum Polieren von Bauelementen, vorzugsweise Wafern, insbesondere einer wie vorstehend beschriebenen erfindungsgemäßen Polierflüssigkeit bereitgestellt, das durch folgende Schritte gekennzeichnet ist:
- a) Bereitstellen einer Polier-Grundflüssigkeit, die vorzugsweise als kolloidale Lösung kleiner Festkörperteilchen in einem alkalischen oder sauren Medium ausgebildet ist;
 - b) Erzeugen von gasförmigem Ozon als Oxidationsmittel, insbesondere mittels eines Ozon-Generators; und
- 30 c) Einbringen des gasförmigen Ozons in die Polier-Grundflüssigkeit.

7

Durch das erfindungsgemäße Verfahren kann auf einfache und kostengünstige Weise eine Polierflüssigkeit hergestellt werden, die sowohl als alkalische als auch als saure Polierflüssigkeit einsetzbar ist und die insbesondere zum Polieren von Metallen geeignet ist. Zu den Vorteilen, Wirkungen, Effekten und der Funktionsweise des erfindungsgemäßen Verfahrens wird auf die vorstehenden Ausführungen zur Polierflüssigkeit sowie deren Verwendung vollinhaltlich Bezug genommen und hiermit verwiesen.

Das als Oxidationsmittel dienende Ozon kann als gasförmiges Ozon zunächst in einem Ozon-Generator erzeugt und an geeigneter Stelle der Polierflüssigkeit zugesetzt werden. Entsprechende Anlagen zum Vermischen von Chemikalienlösungen mit 15 Ozon (auch Spiking genannt) sind kommerziell erhältlich und können in unmittelbarer Nähe der Poliervorrichtung positioniert werden. Besondere Anlagen zur Zumischung und Lagerung von Flüssigkeiten in der Nähe der Poliervorrichtungen, wie sie beispielsweise im Stand der Technik erforderlich sind, 20 können somit entfallen. Bereits bestehende zentrale Versorgungsanlagen für Polierflüssigkeit können ohne besonderen konstruktiven Aufwand nachgerüstet werden. Dazu ist lediglich der Aufbau eines Ozon-Generators und entsprechender sicher-25 heitstechnischer Einrichtungen, sowie eine Dosiereinheit notwendig. Eine Neu- oder Zusatzverrohrung der Zentralversorgung entfällt.

Durch die vorliegende Erfindung wird durch die Verwendung von Ozon als Oxidationsmittel zunächst eine besonders vorteilhafte Polierflüssigkeit gebildet. Weiterhin kann eine in situ Erzeugung und anschließende Zugabe des Ozons direkt in der Nähe der Poliervorrichtungen erfolgen. Schließlich ist eine Nachrüstung bereits bestehender Zentralversorgungen ohne Schwierigkeiten und konstruktiven Aufwand möglich.

5

Die Erfindung wird nun anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beiliegende Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

5 Figuren la und 1b in schematischer Ansicht einen Wafer, der mit der erfindungsgemäßen Polierflüssigkeit poliert wurde; und

Figuren 2a und 2b in schematischer Ansicht ein weiteres Ausführungsbeispiel eines mit der erfindungsgemäßen Polierflüssigkeit polierten Wafers.

In der Figur la ist ein Wafer 10 dargestellt, der unter Verwendung einer wie oben beschriebenen erfindungsgemäßen ozonhaltigen Polierflüssigkeit Chemisch-Mechanisch poliert werden soll. Der Wafer 10 besteht aus einer Siliziumschicht 11 als Grundschicht, in der eine Metallschicht 12 eingelassen ist. Auf der Oberfläche der Siliziumschicht 12 sowie in einer Aussparung derselben befindet sich eine Wolframschicht 14, die über eine Kontakt- und Haftschicht 13 mit der Siliziumschicht 11 und der Metallschicht 12 verbunden ist.

Zur Entfernung des überschüssigen Wolframs wird der Wafer 10 mit Hilfe der ozonhaltigen Polierflüssigkeit Chemisch-Mechanisch poliert. Die resultierende Waferkonfiguration ist in Figur 1b dargestellt. Wie aus dieser Figur ersichtlich ist, bilden die Überreste der Wolframschicht 13, die nach Beendigung des Poliervorgangs in der Aussparung der Siliziumschicht 11 verblieben sind, einen Kontakt 15, über den die Metallschicht 12 von außerhalb der Siliziumschicht 11 her kontaktiert werden kann.

In Figur 2 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel für das Chemisch-Mechanische Polieren eines Wafers 10 dargestellt. Wie insbesondere aus Figur 2a ersichtlich ist, besteht der Wafer 10 wiederum aus einer Siliziumschicht 11 als Grundschicht, in der sich eine Metallschicht 12 befindet. Auf der Oberfläche der Siliziumschicht 11 sowie in einer Aussparung der Silizi-

WO 00/17281 PCT/DE99/02959

9

umschicht 11 ist mittels einer Kontakt- und Haftschicht 13 eine Aluminiumschicht 16 angeordnet. Anstelle des Aluminiums kann beispielsweise auch Kupfer oder dergleichen verwendet werden.

5

10

1.5

Durch das Chemisch-Mechanische Polieren mit der ozonhaltigen erfindungsgemäßen Polierflüssigkeit wird die Aluminiumschicht 16 auf der Oberfläche der Siliziumschicht 11 abgetragen. Teile der Aluminiumschicht 16 verbleiben, wie dies in Figur 2b dargestellt ist, nur noch in der in der Siliziumschicht 11 befindlichen Aussparung. Die verbliebenen Bereiche der Aluminiumschicht 16 bilden eine Kontakt/Leiterbahn-Struktur 17, über die die Metallschicht 12 mit anderen Bauelementen innerhalb und außerhalb des Wafers 10 in Kontakt gebracht werden kann.

PCT/DE99/02959

Patentansprüche

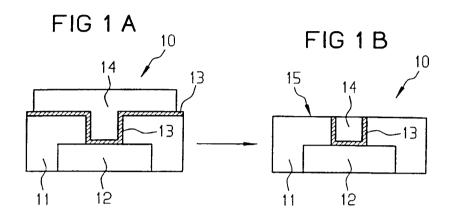
- 1. Polierflüssigkeit zum Polieren von Bauelementen, vorzugsweise Wafern, insbesondere zum Chemisch-Mechanischen Polieren
 derartiger Bauelemente, mit einer Polier-Grundflüssigkeit und
 einem Oxidationsmittel,
 d a d u r c h g e k e n n z e i c n e t, daß das Oxidationsmittel Ozon ist.
- 2. Polierflüssigkeit nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c n e t, daß die Polier-Grundflüssigkeit eine kolloidale Lösung kleiner Festkörperteilchen in einem alkalischen oder sauren Medium ist.
- 3. Polierflüssigkeit nach Anspruch 1 oder 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c n e t, daß das Oxidationsmittel in Wasser gelöstes Ozon ist.
- Polierflüssigkeit nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
 dadurch gekennzeichet, daß das Ozon im sauren Bereich ein Redox-Potential von >2,0 V aufweist.
 - 5. Polierflüssigkeit nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeicnet, daß das Ozon im alkalischen Bereich ein Redox-Potential von >1,2 V aufweist.
 - 6. Polierflüssigkeit nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dad urch gekennzeicnet, daß die Menge des benötigten Ozons zwischen 0,2 g und 0,5 g beträgt.
- 7. Verwendung einer Polierflüssigkeit nach einem der Ansprüche 1 bis 6 zum Polieren, insbesondere zum ChemischMechanischen Polieren von Metallschichten und/oder Kontaktschichten und/oder Haftschichten von Bauelementen, vorzugsweise Wafern.

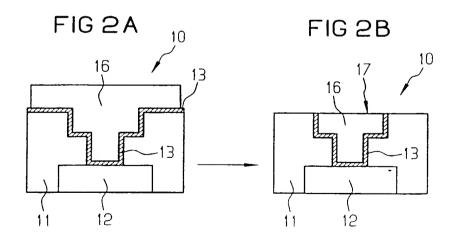
2.5

PCT/DE99/02959

- 8. Verwendung einer Polierflüssigkeit nach Anspruch 7 zum Polieren von Metallschichten und/oder Kontaktschichten und/oder Haftschichten, die aus einem Material der Gruppe Aluminium, Wolfram, Kupfer, Titan, Titannitrid, Tantal, Tantalnitrid gebildet sind.
- 9. Verwendung einer Polierflüssigkeit nach Anspruch 7 oder 8 zur Kontaktstrukturierung und/oder Leiterbahnstrukturierung von Wafern.

- 10. Verfahren zur Herstellung einer Polierflüssigkeit zum Polieren von Bauelementen, vorzugsweise Waifern, insbesondere einer Polierflüssigkeit nach einem der Ansprüche 1 bis 6, gekennzeich net durch folgende Schritte:
- a) Bereitstellen einer Polier-Grundflüssigkeit, die vorzugsweise als kolloidale Lösung kleiner Festkörperteilchen in einem alkalischen oder sauren Medium ausgebildet ist;
 - b) Erzeugen von gasförmigem Ozon als Oxidationsmittel, insbesondere mittels eines Ozon-Generators; und
- 20 c) Einbringen des gasförmigen Ozons in die Polier-Grundflüssigkeit.





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter Inel Application No
PCT/DF 99/02959

		101702	337 02333
A. CLASS IPC 7	iFICATION OF SUBJECT MATTER C09G1/02 C09K3/14 H01L2	21/321	
According t	to Intermedional Patent Classification (IPC) or to both nedional cla	astification and IPC	
	SEARCHED		
IPC 7	ocumentation searched (classification system followed by class CO9G CO9K HO1L	ification symbols)	
Documents	ation searched other than minimum documentation to the extent	that such documents are included. In the field	6 eearched
Electronic o	data base consulted during the international search (name of da	ta base and, where practical, search terms u	ned)
C. DOCUM	ENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of ti	ne relevant passages	Relevant to claim No.
P,X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 08, 30 June 1999 (1999-06-30) & JP 11 087285 A (NEC CORP), 30 March 1999 (1999-03-30) abstract		1,7
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 10, 31 August 1998 (1998-08-31) & JP 10 135161 A (FUJITSU LTD) 22 May 1998 (1998-05-22) abstract	,	1,7
A	WO 96 29732 A (SIBOND L.L.C.) 26 September 1996 (1996-09-26) claims 1,9	-/	1,7
		,	
X Furt	her documents are listed in the continuation of box C.	Patent family members are list	ted in annex.
"A" docume consider filling of the character which character other of the character of the	stegories of cited documents: ent defining the general state of the art which is not dered to be of particular retevance document but published on or efter the international date set which may throw doubts on priority claim(s) or is cited to establish the publication date of another n or other special reason (as specified) erert referring to an oral disclosure, use, exhibition or means ent published prior to the international filing date but han the priority date claimed	"T" later document published after the or priority date and not in conflict voted to understand the principle or invention." "T" document of particular relevance; the cannot be considered novel or can involve an inventive step when the cannot be considered to involve at document to particular relevance; the cannot be considered to involve at document is combined with one or ments, such combination being obin the art. "6" document member of the same path	with the application but it theory underlying the ne cialmed invention mot bit considered to document is taken alone to claimed invention a inventive step when the more other such docu-vious to a person sidiled
Date of the	actual completion of the international search	Date of mailing of the international	search report
2	March 2000	15/03/2000	
Name and r	maling address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patendaan 2 NL = 2206 HV Rijlweljk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 551 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Girard, Y	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inten...onal Application No PCT/DE 99/02959

C-(Continueti		
etegory * C	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
	EP 0 506 097 A (OKI ELECTRIC INDUSTRY CO.) 30 September 1992 (1992-09-30) abstract	1,7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

Inter. Inel Application No PCT/DE 99/02959

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 11087285 A	30-03-1999	NONE	
JP 10135161 A	22-05-1998	NONE	
WO 9629732 A	26-09-1996	US 5494849 A US 5937312 A EP 0815592 A JP 11502674 T	27-02-1996 10-08-1999 07-01-1998 02-03-1999
EP 506097 A	30-09-1992	JP 4302148 A	26-10-1992

PHICOCOLD 1810 001200144 1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inter: nales Aldenzeichen

		PCT/DE 9	9/02959
A. KLASSI IPK 7	FIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES C09G1/02 C09K3/14 H01L21/	321	
Nach der im	ternettionalen Patentiklasstitkation (IPK) oder nach der nationalen Kl	eastifikation und der IPK	
	RCHIERTE GEBIETE		
	rter Mindestprüfstoff (Klassälkationesystem und Klassifikationesymi CO9G CO9K H01L	pote)	
Recherchier	te aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, a	owelt diese unter die recherchierten Gebi	ste fallen
Während de	r Internationalen Recherche konsuttlerte elektronische Datenbank (Name der Detenbank und evtt, verwendet	a Suchbegriffe)
C. ALS WE	SENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit enforderlich unter Ange	be der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anepruch Nr.
P,X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 08, 30. Juni 1999 (1999-06-30) & JP 11 087285 A (NEC CORP), 30. März 1999 (1999-03-30)		1,7
A	Zusammenfassung PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1998, no. 10, 31. August 1998 (1998–08–31) & JP 10 135161 A (FUJITSU LTD), 22. Mai 1998 (1998–05–22)		1,7
A	Zusammenfassung WO 96 29732 A (SIBOND L.L.C.) 26. September 1996 (1996-09-26) Ansprüche 1,9	-/	1,7
	ere Veröffentlichungen aind der Fortsetzung von Feld C 213 ehmen	X Siehe Anhang Patentfamille	
Beconders "A" Veröffer aber n "E" ätteres Anmei "L" Veröffer schein anders eoli od unge "O" Veröffe eine B "P" Veröffer	Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen: ritichung, die den atigemeinen Stand der Technik definiert, icht als besonders bedeutsam anzusehen ist. Dokument, das jedoch enst am oder nach dem internationalen dedatum veröffentlicht worden ist. ritichung, die geseignet ist, einen Prioritätsamspruch zweifelhaft er- en zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer en im Rechercherbericht genannten Veröffentlichungsdatum einer er die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie	"I" Spittere Veröffentlichung, die nach de oder dem Priorfälbedatum veröffentlich Anmeldung nicht kollidiert, sondern Erfindung zugrundeltigenden Prinzi Theorie angegeben ist. "X" Veröffentlichung von besonderer Bed kann allein aufgrund dieser Veröffen erfinderischer Tätigkeit beruhend bei "Y" Veröffentlichung von besonderer Bed kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit werden, wenn die Veröffentlichungen dieser Katagorie diese Verbindung für einen Fachmar "å" Veröffentlichung, die Mitglied derealb	hit worden ist und mit der unz zum Verständnis des der se oder der ihr zugrundeliegenden eutung; die beanspruchte Erfindu flichung nicht als neu oder auf rachtet werden leutung; die beanspruchte Erfindu gließ beruhend betrachtet int einer oder mehreren anderen in Verbindung gebracht wird und nn nahellegend ist
	Abschlusses der Internationalen Recherche . März 2000	Absendedatum des Internationalen F	Recherchenberlohts
	Postanachrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentarnt, P.B. 6816 Patentisan 2	Bevolimächtigter Bediensteter	
	NL - 2280 HV Filewijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Girard, Y	

BNSD00ID -WO 001728181 1 5

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inter xusion Aldenzeichen
PCT/DE 99/02959

	ung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN	<u></u>	
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angebe der in Betracht kommenden Telle	Betr. Anspruch Nr.	
A	EP 0 506 097 A (OKI ELECTRIC INDUSTRY CO.) 30. September 1992 (1992-09-30) Zusammenfassung	1,7	
		-	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur seiben Patentfamilie gehören

friteri valee Akterizelchen
PCT/DE 99/02959

lm Recherchenberic ngeführtes Patentdoku		Datum der Veröffentlichung	Mitgiled(e: Patentfar		Datum der Veröffentlichung
JP 11087285	Α	30-03-1999	KEINE		
JP 10135161	Α	22-05-1998	KEINE		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
WO 9629732	A	26-09-1996	US 593 EP 081	94849 A 37312 A 15592 A 02674 T	27-02-1996 10-08-1999 07-01-1998 02-03-1999
EP 506097	Α	30-09-1992	JP 430	02148 A	26-10-1992